

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PCT/DE 00/1558

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 07 JUL 2000	
WIPO	PCT

#3

EV

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 199 23 100.1  
**Anmeldetag:** 20. Mai 1999  
**Anmelder/Inhaber:** PNP Luftfedersysteme GmbH,  
Parchim/DE  
**Bezeichnung:** Stabilisator für ein Kraftfahrzeug  
**IPC:** B 60 G 21/10

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Anmeldung.

München, den 23. Juni 2000  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Holb



19.05.1999

## Beschreibung

### **Stabilisator für ein Kraftfahrzeug**

Die Erfindung bezieht sich auf einen Stabilisator nach den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Solche Stabilisatoren werden in der Fahrzeugtechnik eingesetzt.

Grundsätzlich ist jeder Achse eines Kraftfahrzeuges ein nach dem Drehstabprinzip arbeitender Stabilisator zugeordnet, der parallel zur Achse verläuft und an beiden Enden an einer Radaufhängung befestigt ist. Diese Stabilisatoren haben die Aufgabe, die Übertragung der von den Fahrbahnverhältnissen verursachten und von den Rädern ausgehenden Wankbewegungen auf das Fahrzeug zu verhindern bzw. abzuschwächen. Solche Wankbewegungen entstehen in der Hauptsache in Fahrbahnkurven oder bei Fahrbahnunebenheiten, wie beispielsweise Schlaglöcher oder Fahrinnen.

Es gibt einteilige Stabilisatoren, die in ihrer Dimensionierung und in ihrer Materialbeschaffenheit so ausgelegt sind, dass sie Torsionskräfte in einer vorbestimmten Größenordnung aufnehmen und entsprechende Gegenkräfte aufbringen können. Einteilige Stabilisatoren reagieren aber auf unterschiedliche Belastungen entweder zu weich oder zu hart, was sich nachteilig auf den Fahrkomfort

auswirkt und können erhöhte Belastungen nicht aufnehmen. Es werden daher verstärkt zweigeteilte Stabilisatoren verwendet, die durch eine axial feststehende und drehe- lastische Kupplung miteinander verbunden sind. Eine sol- che Kupplung zeigt beispielsweise die DE 43 42 360 C2, bei der zwischen den beiden Stabilisatorteilen ein Gum- mifederelement zwischengeschaltet ist. Dieses Gummife- derelement weist gegenüber den Stabilisatoren eine weichere Federkonstante auf und vergrößert somit den möglichen Verdrehwinkel zwischen den beiden Stabilisato- ren. Damit kann größeren Fahrbahnbelastungen entgegenge- wirkt werden. Der Verdrehwinkel reicht aber nicht bei extrem unterschiedlich auf die Räder wirkenden Fahrbahn- unebenheiten aus, wie sie beispielsweise im Gelände auf- treten. Außerdem besteht wegen des Gummifederelementes ein Schlupf zwischen den beiden Stabilisatorteilen, was sich bei Geradeausfahrt und ebener Fahrbahn nachteilig auf das Fahrverhalten auswirkt.

Für solche extremen Belastungsfälle werden verstärkt zweigeteilte Stabilisatoren mit einer schaltbaren Kupp- lung verwendet, wie sie beispielsweise in der DE 197 05 809 A1 beschrieben wird. Diese Kupplung ist als Reib- kupplung ausgeführt und wird hydraulisch in Abhängigkeit von der Belastung der Räder gesteuert. Beide Kupplungs- hälften werden bei einer hohen äußeren Belastung reib- schlüssig verbunden und bei einer fehlenden Belastung getrennt. Bei einer geringen Belastung der Räder stellt sich zwischen den beiden Stabilisatorhälften ein Schlupf ein. Solche Reibkupplungen sind nicht sicher, da auch in der geschlossenen Stellung ein Schlupf in der Kupplung nicht auszuschließen ist und in der getrennten Stellung

unter Ausschaltung der Stabilisatorfunktion ein unbegrenzter Verdrehwinkel möglich ist. Das ist ein Sicherheitsrisiko.

Aus der EP 0 381 566 A1 ist auch eine radial schaltbare Formschlußkupplung bekannt geworden, die aber wegen dem komplizierten Steuer- und Verriegelungsmechanismus abzulehnen ist.

Von allen bekannten Lösungen gibt es keine schaltbare Kupplung, die die beiden Stabilisatorhälften im gesperrten Zustand spielfrei verbindet und im entsperrten Zustand sicher trennt und die im entsperrten Zustand nur einen begrenzten Verschwenkwinkel von wahlweise plus/minus 40° zuläßt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, einen gattungsgemäßen Stabilisator zu entwickeln, der die genannten Nachteile des Standes der Technik beseitigt und der im Fail-Safe-Fall selbstständig schließt und im gekuppelten Zustand nicht selbstständig trennt.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Zweckdienliche Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Merkmalen der Ansprüche 2 bis 8.

Die Erfindung beseitigt die genannten Nachteile des Standes der Technik.

Der besondere Vorteil ergibt sich daraus, dass beide radialen Mitnehmer auf einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind und auch in jedem Betriebszustand dort verbleiben

und nur der Verstellkolben mit seinen Verriegelungselementen axial verschiebbar angeordnet ist. Dadurch stellt sich im gekuppelten Zustand eine spiel- und schlupffreie Verbindung der beiden Stabilisatorteile ein. Aus der Anordnung beider radialen Mitnehmer in einer Ebene ergibt sich auch, daß keine weiteren Kraftübertragungsebenen bestehen, die die wirksame Länge der Stabilisatorteile verkürzen würden.

Die Erfindung soll nachstehend an Hand eines Ausführungsbeispielles näher erläutert werden.

Dazu zeigen

- Fig. 1: eine vereinfachte Darstellung einer Fahrzeugachse mit einem Stabilisator,
- Fig. 2. die erfindungsgemäße Kupplung im Schnitt,
- Fig. 3: die Kupplung im verriegelten Zustand und
- Fig. 4: die Kupplung im entriegelten Zustand in der Position eines maximalen Verdrehwinkels mit Dartstellung der Drehwinkelsbegrenzung.

Nach der Fig. 1 besteht jede Achse eines Kraftfahrzeuges grundsätzlich aus den beiden Rädern 1 und einer, beide Räder 1 tragenden, Achse 2. Parallel zur Achse 2 befindet sich ein geteilter Stabilisator 3 mit seinen beiden Stabilisatorteilen 4 und 5, wobei jedes Stabilisatorteil 4, 5 mit einer nicht dargestellten Radaufhängung des betreffenden Rades 1 und andererseits über eine Lagerstel-

le 6 mit dem Fahrzeugaufbau verbunden ist. Zwischen den beiden Stabilisatorteilen 4 und 5 ist eine Kupplung 7 angeordnet, die beide Stabilisatorteile 4, 5 zum Beispiel über eine Verzahnung miteinander zu einem durchgehenden Stabilisator 3 verbindet oder voneinander trennt. Der verbundene Stabilisator 3 ist in seiner Dimensionierung und in seiner Materialbeschaffenheit darauf abgestimmt, die über die Räder 1 eingeleitete Torsionskräfte aufzunehmen und entsprechende Gegenkräfte aufzubauen. Damit werden diese Kräfte nicht auf den Fahrzeugaufbau übertragen oder zumindest abgedämpft.

Die Kupplung 7 ist axial schaltbar und formschlüssig ausgeführt. Dazu besteht die Kupplung 7 gemäß der Fig. 2 bis 4 aus einem zylindrischen Gehäuse 8 mit einem geschlossenen Boden 9, an dem sich ein Verbindungszapfen 10 für einen der beiden Stabilisatorteile 4, 5 anschließt. Auf der inneren Seite des Bodens 9 befindet sich eine Lagerstelle 11 für ein Drehgelenk. Dem Boden 9 gegenüberliegend ist das Gehäuse 8 mit einem Deckel 12 drehfest verschlossen, der mit einer durchgehenden Lagerbohrung 13 für ein weiteres Drehgelenk und mit einem, in das Innere des zylindrischen Gehäuses 8 ragenden radialen Mitnehmer 14 ausgerüstet ist. Der radiale Mitnehmer 14 befindet sich im radialen Raum zwischen der durchgehenden Lagerbohrung 13 und der Innenwand des zylindrischen Gehäuses 8. Der radiale Mitnehmer 14 kann bei gleicher Anordnung auch direkt mit dem zylindrischen Gehäuses 8 verbunden sein. Im Gehäuse 8 ist weiterhin eine Welle 15 eingepaßt, die das Innere des zylindrischen Gehäuses 8 durchdringt und die einerseits in der



Lagerstelle 11 im Boden 9 des Gehäuses 8 und andererseits in der Lagerbohrung 13 im Deckel 12 des Gehäuses 8 drehbar gelagert ist. Die Welle 15 ist mit ihrem außenliegenden Zapfen mit dem anderen Stabilisatorenteil 4, 5 verbunden. Die Lagerbohrung 13 im Deckel 12 ist nach außen durch entsprechende Dichtelemente 16 abgedichtet. Auf der Welle 15 befindet sich ein weiterer radialer Mitnehmer 17, der mit der Welle 15 drehbar ist und der in gleicher Weise wie der radiale Mitnehmer 14 im Gehäuse 8 angeordnet und gestaltet ist. Damit liegen der radiale Mitnehmer 14 am zylindrischen Gehäuse 8 und der radiale Mitnehmer 17 auf der Welle 15 auf einer gemeinsamen Ebene, wodurch beide radialen Mitnehmer 14 und 17 nur begrenzt zueinander schwenkbar sind.

Im Inneren des zylindrischen Gehäuses 8 befindet sich weiterhin ein hydraulisch beaufschlagbarer Verriegelkolben 18, der auf der Welle 15 axial verschiebbar und radial drehbar geführt ist und der den Innenraum des zylindrischen Gehäuses 8 bodenseitig in einen Druckfederraum 19 und deckelseitig in einen Druckraum 20 aufteilt. Im Druckfederraum 19 ist eine Druckfeder 21 eingesetzt, die sich am Boden 9 des Gehäuses 8 abstützt und die den Verriegelkolben 18 belastet. Der Druckfederraum 19 ist über einen Leckölanschluß 22 mit einem Hydrauliktank verbunden. Dagegen hat der Druckraum 20 über einen nicht dargestellten Druckölanschluß Verbindung mit einer hydraulischen Druckölversorgungsanlage. Der Verriegelkolben 18 ist weiterhin mit einem inneren Dichtelement 23 und mit einem äußeren Dichtelement 24 ausgerüstet, die den Druckraum 20 und den Druckfederraum 19 gegeneinander hydraulisch abdichten.

Auf der Deckelseite des Verriegelkolbens 18 sind zwei Verriegelungselemente 25 ausgebildet, die in gleicher Weise wie die beiden radialen Mitnehmer 14 und 17 im radialen Freiraum zwischen der Welle 15 und der Wandung des Gehäuses 8 liegen und die beide gegenüberliegend, also um  $180^\circ$  zueinander versetzt, angeordnet sind. Die Form und die Abmessungen der beiden Verriegelungselemente 25 sind in besonderer Weise auf die Formen und Abmessungen der beiden radialen Mitnehmer 14 und 17 abgestimmt.

So haben die beiden Verriegelungselemente 25 eine Breite, die die beiden Lücken zwischen den beiden radialen Mitnehmern 14 und 17 spielfrei ausfüllen und eine Länge, die in der einen Endstellung des Verstellkolbens 18 einen Eingriff der Verriegelungselemente 25 in den Bereich der beiden radialen Mitnehmern 14, 17 ermöglichen. Des weiteren ist der Verriegelkolben 18 mit einer Hubbegrenzung ausgestattet, die es verhindert, daß die beiden radialen Mitnehmer 14, 17 und die beiden Verriegelungselemente 25 in der anderen Endstellung des Verstellkolbens 18 außer Eingriff geraten. In dieser Endstellung besteht also weiterhin eine positive Längenüberdeckung der radialen Mitnehmer 14, 17 und der Verriegelungselemente 25 des Verriegelkolbens 18.

Die sich gegenüberliegenden und miteinander kommunizierenden Berührungsflächen der beiden Mitnehmer 14, 17 und der beiden Verriegelungselemente 25 setzen sich jeweils aus einer Konusfläche 26 mit einem kleineren Winkel und einer Konusfläche 27 mit einem größeren Winkel zusammen, wobei die Konusfläche 26 mit kleinerem Winkel eine größere axiale Länge aufweist wie die Konusfläche 27 mit

größerem Winkel und die Konusfläche 27 mit größerem Winkel sich am jeweiligen freien Ende der Mitnehmer 14, 17 bzw. der Verriegelungselemente 25 befindet.

Die Konizität der Konusfläche 26 mit kleinerem Winkel ermöglicht eine stets spielfreie Verbindung der beiden Mitnehmern 14, 17 und der beiden Verriegelungselemente 25. Dabei ist der Konuswinkel so gering gewählt, daß die axiale Kraftkomponente einer von außen eingeleiteten radialen Kraft die Federkraft der Druckfeder 21 nicht übersteigt.

Die Konusfläche 27 mit größerem Winkel besitzt einen Winkel von etwa  $45^\circ$ . Aufgrund des größeren Konus und aufgrund der durch die Hubbegrenzung bedingten Längenüberdeckung der beiden Mitnehmer 14, 17 und der beiden Verriegelungselemente 25 bekommen beide radialen Mitnehmer 14, 17 in der geöffneten Endstellung des Verriegelkolbens 18 einen radialen Spielraum, der zu beiden Seiten dadurch begrenzt wird, daß sich einer der beiden radialen Mitnehmer 14, 17 über jeweils einen der beiden Verriegelungselemente 25 am anderen radialen Mitnehmer 14, 17 abstützt. Diesen Zustand zeigt die Fig. 4. Der dadurch mögliche Verdrehwinkel zwischen den beiden Stabilisatorteilen 4 und 5 kann an die unterschiedlichsten Einsatzfälle angepaßt sein und beträgt vorzugsweise  $40^\circ$ .

Bei normalen Fahrbahnverhältnissen, beispielsweise im Straßenverkehr, wird der Druckraum 20 im zylindrischen Gehäuse 8 drucklos gehalten, sodaß die Druckfeder 21 den Verstellkolben 18 belastet und ihn in Richtung der radialen Mitnehmer 14, 17 verschiebt. Es kommt zu seitlichen Berührungen zwischen den radialen Mitnehmern 14, 17

und den beiden Verriegelungselementen 25. Dadurch zentrieren sich die radialen Mitnehmer 14, 17 und der ebenfalls drehbare Verriegelkolben 18, sodaß die beiden Verriegelungselemente 25 soweit in die Zwischenräume zwischen den beiden radialen Mitnehmern 14, 17 eindringen, bis die Konusflächen 26 mit kleinerem Winkel zur Anlage kommen. In dieser Position wird der Verriegelkolben 18 durch die Kraft der Druckfeder 21 über den ganzen Belastungsbereich gehalten. Die so gekuppelten Stabilisatorteile 4, 5 verhalten sich dabei wie ein einteiliger Stabilisator.

Bei abnormalen Fahrbahnverhältnissen, wie sie beispielsweise im Gelände auftreten, reicht der Torsionsbereich des gekuppelten Stabilisators 3 nicht mehr aus, um die Wankbewegungen der Räder auszugleichen. In solchen Fällen wird durch eine Betätigung einer vorzugsweise hydraulischen Druckversorgungsanlage der Druckraum 20 der Kupplung unter Druck gesetzt, sodaß sich der Verstellkolben 18 entgegen der Kraft der Druckfeder 21 aus dem Kontaktbereich der Konusflächen 26 mit kleinerem Winkel löst und bis in seine durch die Hubbegrenzung definierten Endstellung verschiebt. Durch Aufrechterhaltung des hydraulischen Druckes im Druckraum 20 wird der Verriegelkolben 18 in dieser Position gehalten. Somit sind beide Stabilisatorteile 4, 5 getrennt, bleiben aber über einen vorbestimmten Schwenkbereich relativ zueinander frei drehbar. Bei unterschiedlichen Belastungen der beiden Räder einer Achse kommt einer der beiden radialen Mitnehmer 14, 17 im Bereich der Konusflächen 27 mit größerem Winkel mit einem der Verriegelungselemente 25 in Kontakt und verdreht ihn, bis er sich an der Konusfläche

27 mit größerem Winkel des anderen der beiden Mitnehmer 14, 17 abstützt. In diesem Kupplungszustand sind beide Stabilisatorteile 4, 5 wieder miteinander verbunden, so daß sie zur Aufnahme von Torsionskräften in der Lage sind.

Die relative Verdrehbewegung der beiden radialen Mitnehmer 14, 17 wird durch die unter Druck stehende Hydraulikflüssigkeit im Druckraum 20 in vorteilhafter Weise gedämpft.

Die hydraulische Anlage zur Betätigung des Verriegelkolbens 18 kann natürlich auch so ausgelegt sein, daß die Kraft der Druckfeder 21 hydraulisch unterstützt wird, was zu einer Beschleunigung des Kuppelvorganges führt. Bei Ausfall der Hydraulikanlage bleibt die Wirkung der Druckfeder erhalten, die den gekoppelten Zustand beibehält oder ihn herbeiführt.

### Aufstellung der Bezugszeichen

1	Rad
2	Achse
3	Stabilisator
4	Stabilisatorteil
5	Stabilisatorteil
6	Lagerstelle
7	Kupplung
8	zylindrisches Gehäuse
9	Boden
10	Verbindungszapfen
11	Lagerstelle
12	Deckel
13	Lagerbohrung
14	radialer Mitnehmer
15	Welle
16	Dichtelemente
17	radialer Mitnehmer
18	Verriegelkolben
19	Druckfederraum
20	Druckraum
21	Druckfeder
22	Leckölanschluß
23	inneres Dichtelement
24	äußeres Dichtelement
25	Verriegelungselement
26	Konusfläche mit kleinerem Winkel
27	Konusfläche mit größerem Winkel

## Patentansprüche

1. Stabilisator für ein Kraftfahrzeug, bestehend aus zwei, parallel zur Achse (2) ausgerichteten Stabilisatorteilen (4, 5), die jeweils einerseits mit der Radaufhängung eines Rades (1) und andererseits über eine Lagerstelle (6) mit dem Fahrzeugaufbau verbunden sind und beide Stabilisatorteile (4, 5) über eine schaltbare und formschließende Kupplung miteinander verbindbar sind,

**dadurch gekennzeichnet, daß**

- jedes Stabilisatorteil (4, 5) mindestens einen radialen Mitnehmer (14, 17) besitzt, die beide in einer radialen Ebene angeordnet sind und
- auf gleicher Achse liegend ein axial verschiebbarer und drehbarer Verriegelkolben (18) vorhanden ist, der beidseitig druckbelastbar ausgeführt ist, wobei
- der Verriegelkolben (18) eine Hubbegrenzung und auf der Seite der Mitnehmer (14, 17) mindestens zwei Verriegelungselemente (25) besitzt und
- die Verriegelungselemente (25) und die Mitnehmer (14, 17) in der Anzahl, der Form und den Abmessungen so aufeinander abgestimmt sind, daß die Verriegelungselemente (25) und die Mitnehmer (14, 17) in der gesperrten Endstellung spielfrei miteinander verzahnt sind und in der entsperrten Endstellung in positiver Überdeckung zueinander stehen und mit einem begrenzten Winkelbereich zueinander drehbar sind.

2. Stabilisator nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die seitlichen Berührungsflächen der Mitnehmer (14, 17) und der Verriegelungselemente (25) als Konusflächen (26) mit einem kleineren Winkel ausgebildet sind und an den Mitnehmern (14, 17) radiale Anschläge für die Verriegelungselemente (25) ausgebildet sind.

3. Stabilisator nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die radialen Anschläge an den freien Enden der Mitnehmer (14, 17) angeordnet sind.

4. Stabilisator nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß als radiale Anschläge Konusflächen (27) mit einem größeren Winkel vorgesehen sind, wobei die axiale Länge der Konusflächen (27) mit einem größeren Winkel kleiner als die Länge der Konusflächen (26) mit einem kleineren Winkel ist.

5. Stabilisator nach Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Konusflächen (26) mit kleinerem Winkel einen Winkel besitzt, der die axiale Kraftkomponente einer radial eingeleiteten äußeren Kraft kleiner als die auf die Bodenseite des Verstellkolbens (18) wirkende Kraft hält.

6. Stabilisator nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß der Verriegelkolben (18) in Richtung der Mitnehmer (14, 17) von einer Druckfeder (21) belastet ist und in entgegengesetzter Richtung mit einem Druckmedium beaufschlagbar ist.



7. Stabilisator nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Druckfeder durch eine  
hydraulische Kraft unterstützt wird.

8. Stabilisator nach den Ansprüchen 5 und 7,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Mitnehmer (14, 17) und  
der Verstellkolben (18) in einem gemeinsamen zylindri-  
schen Gehäuse (8) untergebracht sind, wobei ein radialer  
Mitnehmer (17) am Gehäuse (8) und der andere Mitnehmer  
(14) an einer im Gehäuse (8) gelagerten und nach außen  
dringenden Welle (15) ausgebildet sind und der Verstell-  
kolben (18) den Innenraum des zylindrischen Gehäuses (8)  
in einen Druckfederraum (19) und in einen gegenüberlie-  
genden Druckraum (20) trennt.

9. Stabilisator nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß der druckfederseitige Boden  
(9) des zylindrischen Gehäuses (8) als Hubbegrenzung für  
den Verstellkolben (18) ausgebildet ist.

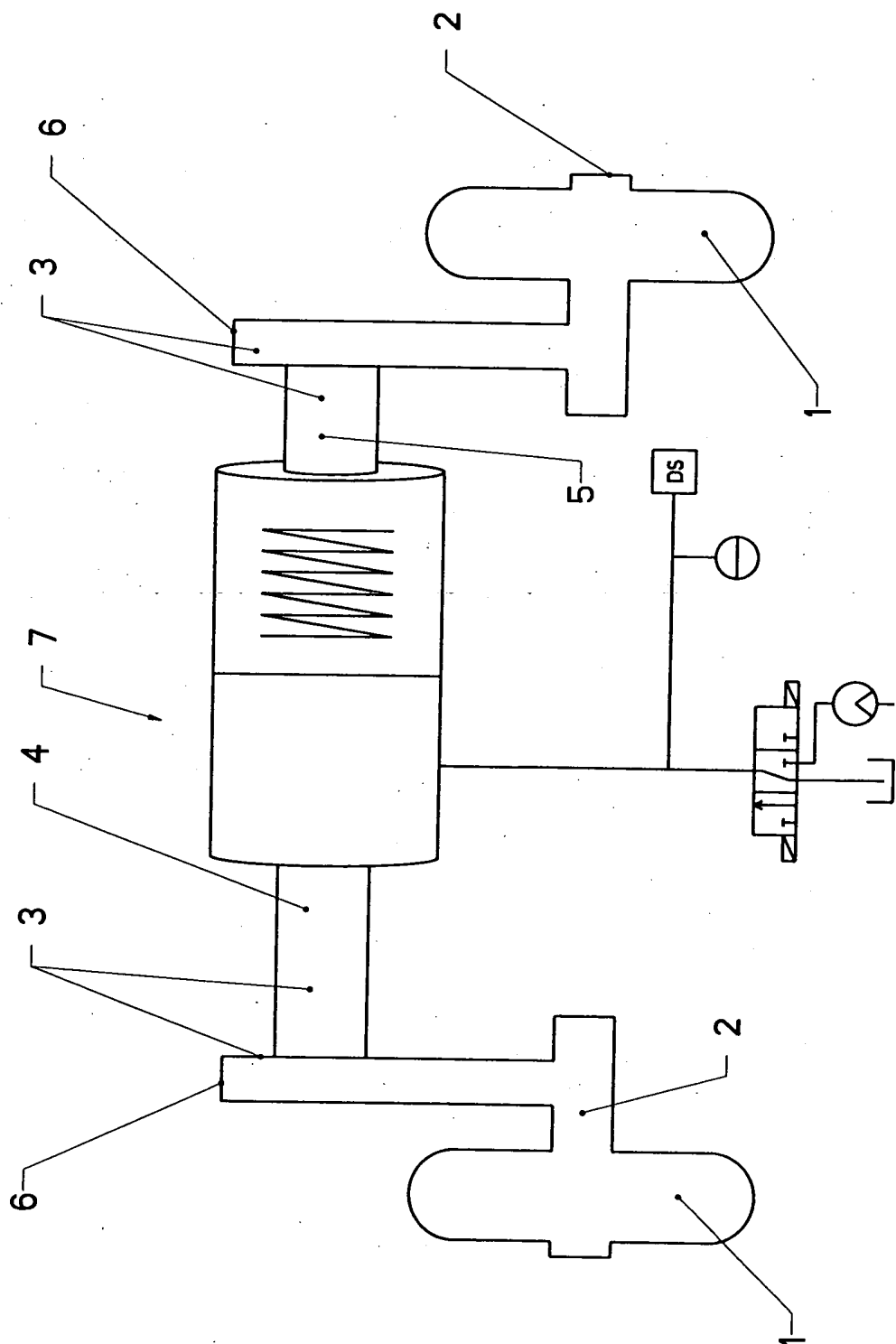


Fig.1

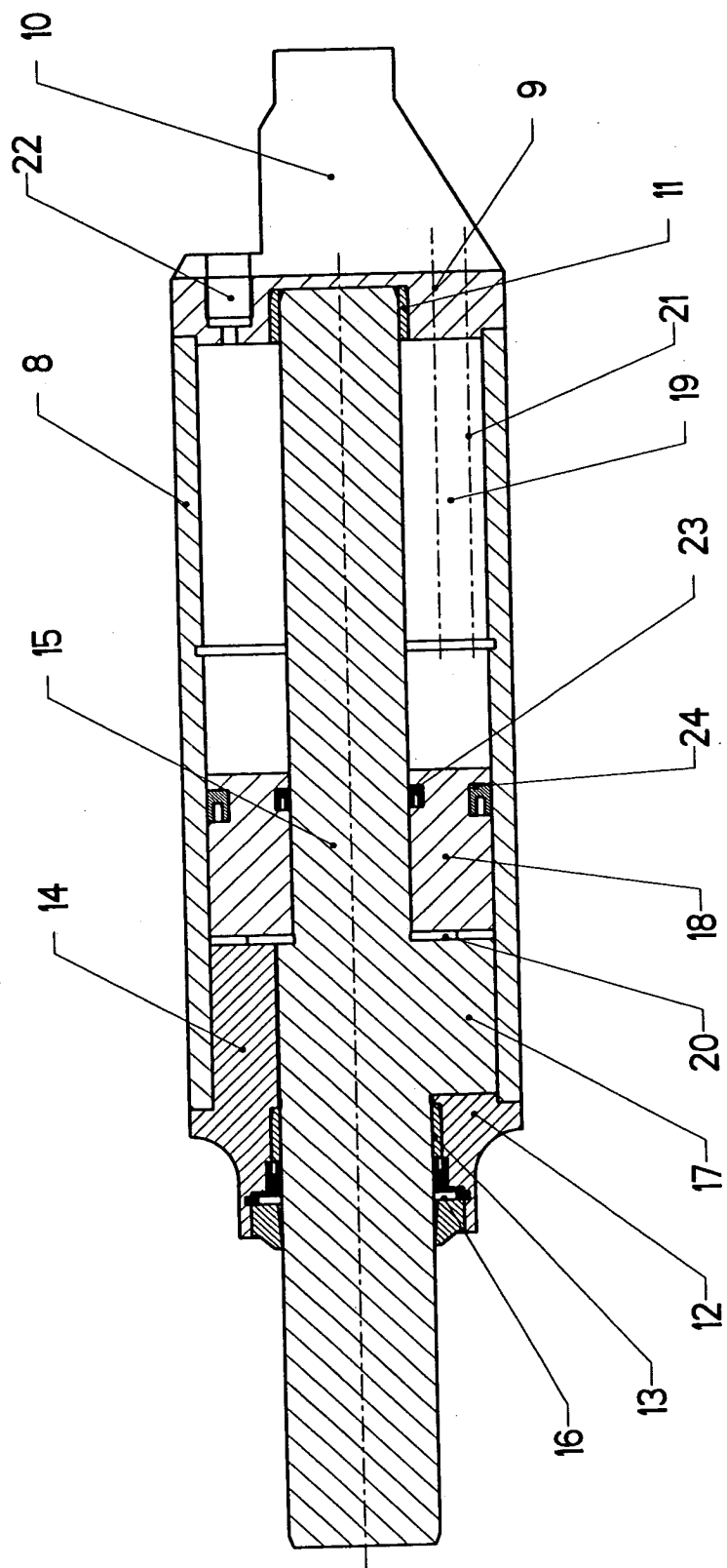


Fig 2

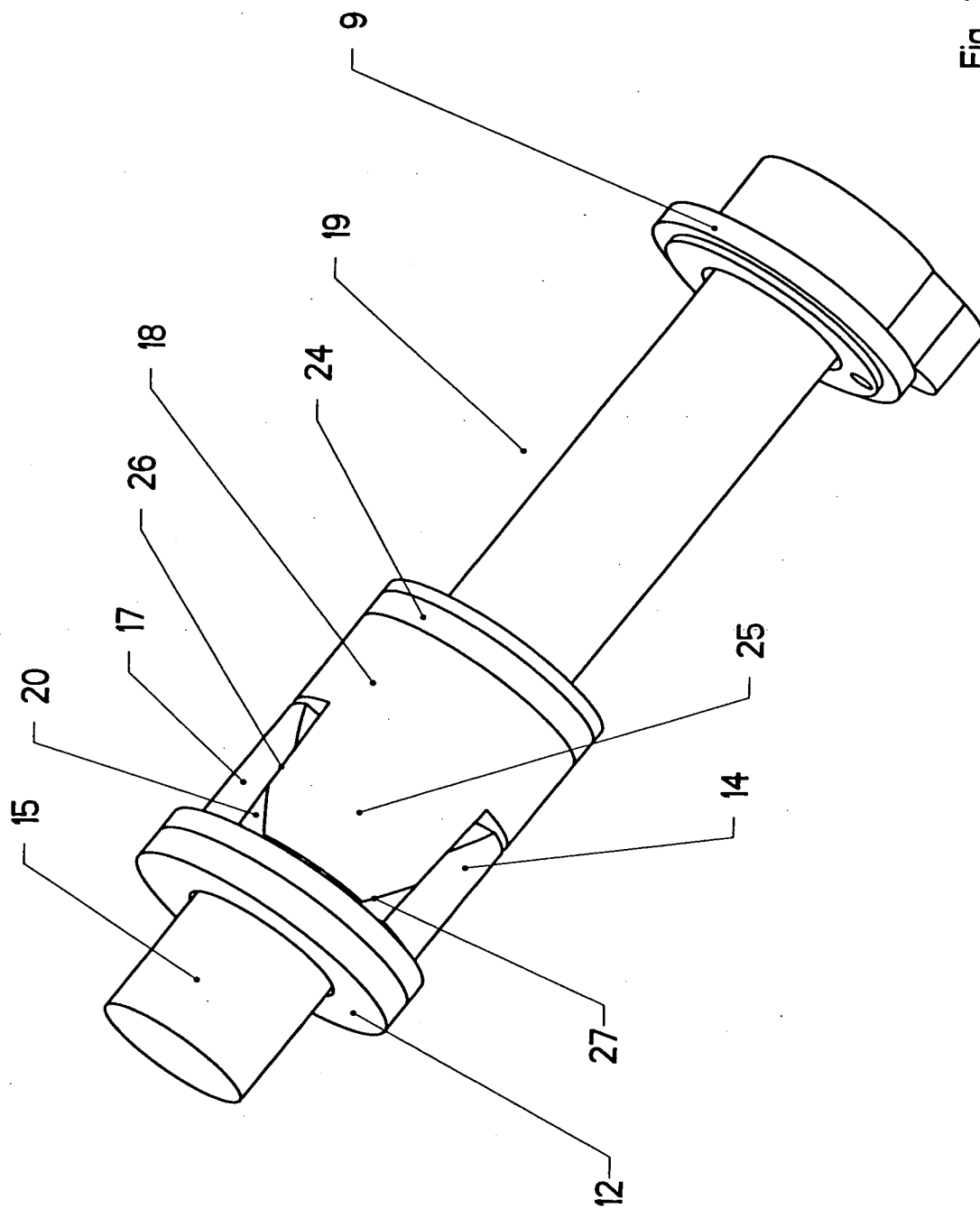


Fig. 3

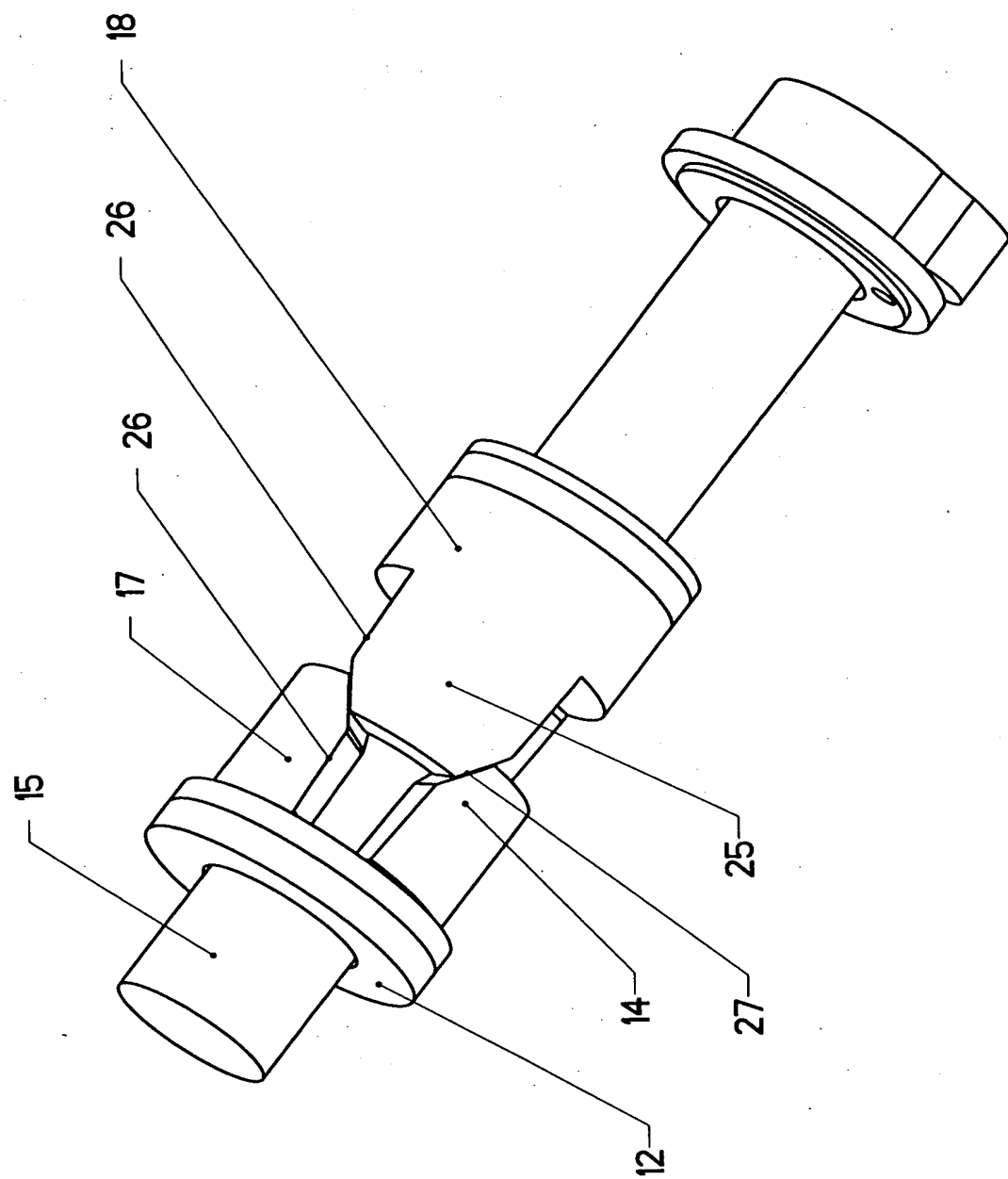


Fig. 4

## Zusammenfassung

### **Stabilisator für ein Kraftfahrzeug**

Bekannte einteilige Stabilisatoren sind nur für den Straßenverkehr oder nur für Geländefahrten ausgelegt. Zweiteilige Stabilisatoren mit einer schaltbaren Kupplung weisen Qualitäts- und Sicherheitsnachteile auf. Es wird daher eine Kupplung vorgestellt, deren radiale Mitnehmer (14, 17) auf einer gleichen Ebene liegen und die über einen schaltbaren und axial verschiebbaren Verriegelkolben (18) mit Verriegelungselementen (25) spielfrei festgestellt oder über einen vorgegeben Schwenkwinkel freigestellt werden.

- Fig. 1 -

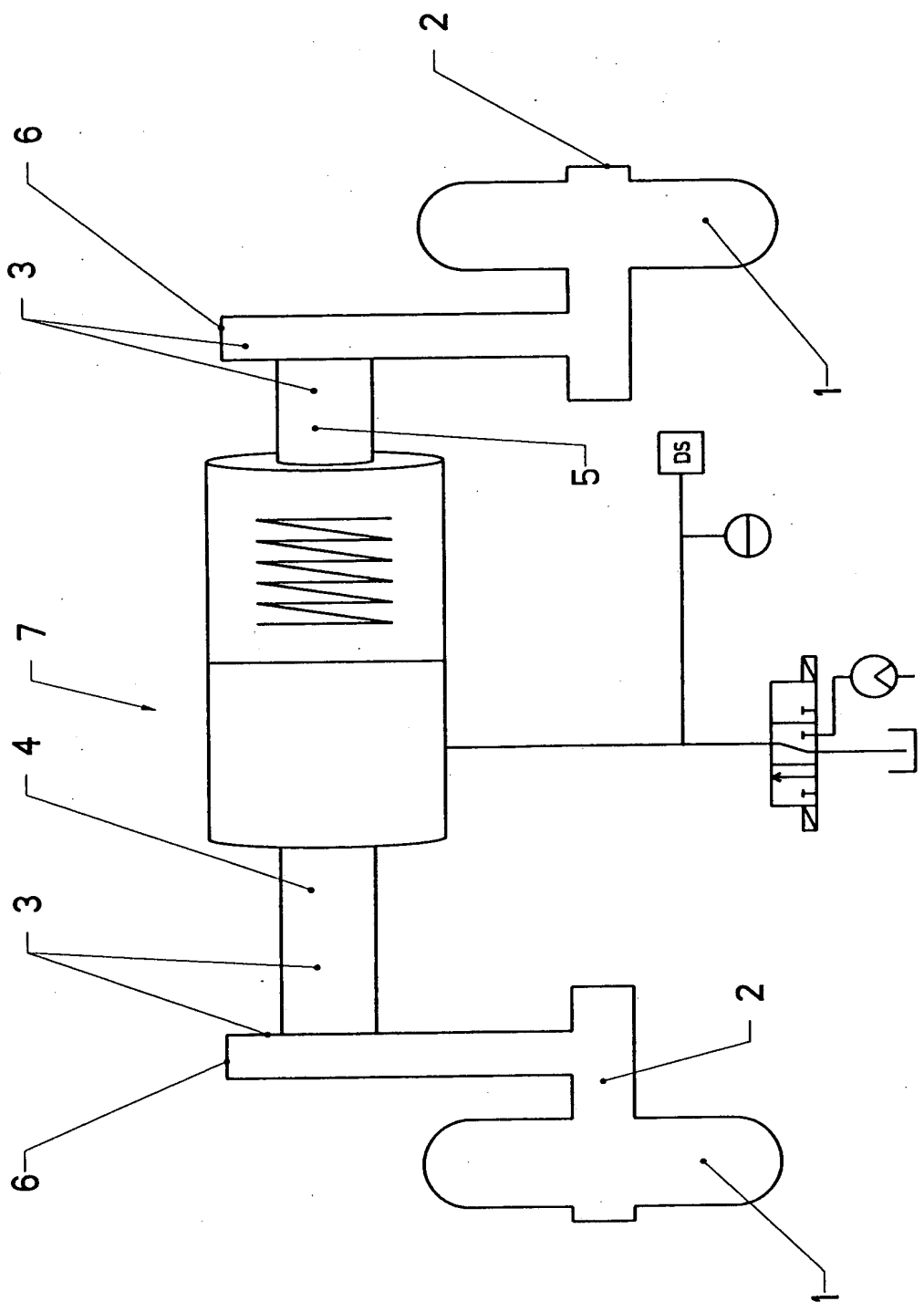


Fig.1

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**